

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年10月10日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-296897

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-296897 ]

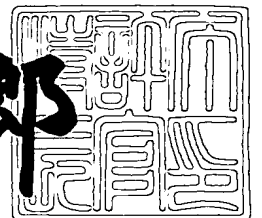
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

2003年 6月 3日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3043258

【書類名】 特許願

【整理番号】 SCEI02016

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 7/20

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内

    【氏名】 矢澤 和明

【特許出願人】

    【識別番号】 395015319

    【氏名又は名称】 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

【代理人】

    【識別番号】 100107238

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 米山 尚志

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 111236

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子機器の放熱構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発熱体と、

前記発熱体から直接又は間接的に熱伝達を受ける内壁と、該内壁から離間して対向する外壁と、前記内壁と外壁とを連結し前記内壁又は外壁に沿って配置された複数の貫通孔を前記内壁及び外壁と共に区画形成する複数の隔壁と、を有する放熱部材と、を備え、

前記貫通孔は、重力の影響を利用可能な傾きの範囲内で上下方向に延びると共にその上下端で外部へ開口する

ことを特徴とする電子機器の放熱構造。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の電子機器の放熱構造であって、

前記複数の貫通孔は、略同形状を有し、前記内壁又は外壁に沿って略等間隔に並ぶ

ことを特徴とする電子機器の放熱構造。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載の電子機器の放熱構造であって

隣接する 2 つの隔壁の内面同士の最適距離は、前記貫通孔の上下方向の長さの線形関数に従って設定され、

隣接する 2 つの隔壁の内面間の距離は、前記最適距離に基づいて設定されることを特徴とする電子機器の放熱構造。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の電子機器の放熱構造であって、

隣接する 2 つの隔壁の内面同士の最適距離を  $w_{opt}$ 、前記貫通孔の上下方向の長さを  $L$ 、隣接する 2 つの隔壁の内面間の距離を  $w$  とすると、 $w_{opt}$  は、次式

$$w_{opt} = 0.01 \times L + 0.005$$

により設定され、 $w$  は、

$$0.95 \times w_{opt} \leq w \leq 1.2 \times w_{opt}$$

の範囲に設定されている

ことを特徴とする電子機器の放熱構造。

【請求項 5】 請求項 1 ～請求項 4 の何れかに記載の電子機器の放熱構造であって、

前記貫通孔の前記上下方向と直交する断面は、略四角形状であり、  
前記貫通孔の断面の四つの辺の長さは、ほぼ等しく設定されている  
ことを特徴とする電子機器の放熱構造。

【請求項 6】 請求項 1 ～請求項 5 の何れかに記載の電子機器の放熱構造であって、

前記放熱部材の外壁の外面は、冷却フィンを有する  
ことを特徴とする電子機器の放熱構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電子機器の放熱構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の電子機器の放熱構造として、いわゆる煙突効果による自然対流を利用したものがある（例えば、特許文献 1 参照）。この構造では、煙突通路の上下端をそれぞれ外部に開放させて、下方から上方へ煙突通路を自然に流れる空気を利用して放熱を行う。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 9 - 2 1 2 2 5 8 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の構造は、必ずしも煙突効果に適切な構造とは言えず、十分な放熱効果が得られなかった。

【0005】

本発明は以上のような事情を勘案してなされたもので、その目的は、自然対流

によって十分な放熱効果が得られる電子機器の放熱構造を提供することにある。

【0006】

【発明を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係る電子機器の放熱構造は、発熱体と放熱部材とを備える。放熱部材は、内壁と外壁と複数の隔壁とを有する。内壁は、発熱体から直接又は間接的に熱伝達を受ける。外壁は、内壁から離間して対向する。隔壁は、内壁と外壁とを連結し、内壁又は外壁に沿って配置された複数の貫通孔を内壁及び外壁と共に区画形成する。貫通孔は、重力の影響を利用可能な傾きの範囲内で上下方向に延びると共にその上下端で外部へ開口する。

【0007】

鉛直方向に対する貫通孔の傾きは、 $60^{\circ}$  以内が好ましく、 $30^{\circ}$  以内がより好ましい。

【0008】

貫通孔は、略直線状に並んでいても良く、円形状に並んでいても良い。

【0009】

上記構成では、発熱体からの熱は、直接又は間接的に放熱部材の内壁へ伝わり、複数の隔壁を介して、放熱部材の外壁へ伝わり、内壁と隔壁と外壁とに区画された貫通孔内の空気が暖められる。貫通孔は、重力の影響を利用可能な傾きの範囲内で上下方向に延びると共にその上下端で外部へ開口している。このため、貫通孔内の空気の温度が上昇すると、下方から上方への自然対流が発生し、いわゆる煙突効果による放熱が行われる。

【0010】

ここで、隔壁は、内壁又は外壁に沿って複数配置されているため、内壁又は外壁に沿った方向において、内壁から外壁への熱伝達のバラツキが抑えられ、その結果、内壁、隔壁、及び外壁間の温度差が小さく抑えられる。すなわち、煙突通路として機能する貫通孔の周囲温度の均一化が図られるので、貫通孔内での空気の流れが円滑に行われ、良好な煙突効果が得られる。従って、自然対流による放熱効果を効率的に得ることができる。

【0011】

また、放熱部材は、複数の隔壁によって連結された内壁と外壁とを有するため、機械的な強度が高く、強度メンバとして機能させることができる。

【 0 0 1 2 】

複数の貫通孔は、略同形状を有しても良く、また、内壁又は外壁に沿って略等間隔に並んでも良い。

【 0 0 1 3 】

上記構成では、隔壁は、内壁又は外壁に沿って等間隔に複数並んでいるため、内壁又は外壁に沿った方向において、内壁から外壁への熱伝達が同等に行われ、その結果、内壁、隔壁、及び外壁間の温度差がさらに小さく抑えられる。すなわち、煙突通路として機能する貫通孔の周囲温度の均一化が一段と図られるので、貫通孔内での空気の流れが円滑に行われ、極めて良好な煙突効果が得られる。また、各貫通孔は略同形状であるため、各貫通孔において、同等の煙突効果が得られる。従って、自然対流による放熱効果をさらに効率的に得ることができる。

【 0 0 1 4 】

上下方向と直交する貫通孔の断面形状は、上下方向の任意位置において略同一であっても良い。

【 0 0 1 5 】

上記構成では、下方から上方への空気の流れがより円滑に行われるため、自然対流による放熱効果が向上する。

【 0 0 1 6 】

隣接する 2 つの隔壁の内面同士の最適距離を、貫通孔の上下方向の長さの線形関数に従って設定し、隣接する 2 つの隔壁の内面間の距離を、最適距離に基づいて設定しても良い。

【 0 0 1 7 】

例えば、隣接する 2 つの隔壁の内面同士の最適距離を  $w_{opt}$ 、貫通孔の上下方向の長さを  $L$ 、隣接する 2 つの隔壁の内面間の距離を  $w$  とした場合、 $w_{opt}$  を、次式

$$w_{opt} = 0.01 \times L + 0.005$$

により設定し、 $w$  を、

$0.95 \times w_{opt} \leq w \leq 1.2 \times w_{opt}$   
の範囲に設定しても良い。

## 【 0 0 1 8 】

上記構成では、隣接する 2 つの隔壁の内面間の距離が貫通孔の上下方向の長さに応じて適切に設定されるため、自然対流による放熱効果がより向上する。

## 【 0 0 1 9 】

発熱体と放熱部材の内壁との間に、発熱体及び内壁の外表面と接する熱拡散部材を設けても良い。また、放熱部材の内壁を、熱拡散機能を有するように構成し、発熱体に接するように配置しても良い。

## 【 0 0 2 0 】

上記構成では、熱拡散部材又は内壁の熱拡散機能により、内壁のうち発熱体に近接する部分と遠く離れた部分との間の温度差がより低減され、煙突通路として機能する貫通孔の周囲温度の均一化が一段と図られるため、放熱効果がより向上する。

## 【 0 0 2 1 】

貫通孔の上下方向と直交する断面は、略四角形状が好ましく、貫通孔の断面の四つの辺の長さは、ほぼ等しく設定されている方がより好ましい。すなわち、貫通孔の断面形状は、正方形に近い方が好ましい。

## 【 0 0 2 2 】

上記構成では、貫通孔の上下方向と直交する断面が略四角形状であり、隔壁の幅がほぼ等しく形成されるため、内壁から外壁への熱伝達がより良好に行われ、煙突通路として機能する貫通孔の周囲温度の均一化が一段と図られるため、放熱効果がより向上する。また、四角形状の中では正方形に近い方が、下方から上方への空気の流れがより円滑に行われるため、自然対流による放熱効果がより向上する。

## 【 0 0 2 3 】

発熱体と放熱部材とをケースに収容し、放熱部材の外壁の外表面をケースの内面に面接触させても良く、また、放熱部材の内壁によって閉空間を区画し、発熱体をその閉空間内に収容しても良い。

【 0 0 2 4 】

上記構成では、放熱部材の外壁からケースを介して又は直接に放熱が行われるため、全体としての放熱効果が向上する。

【 0 0 2 5 】

放熱部材の外壁の外表面は、冷却フィンを有しても良い。

【 0 0 2 6 】

上記構成では、放熱部材の外壁からの放熱量が増大し、全体としての放熱効果が一段と向上する。

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態を、図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 8 】

図 1 は、本実施形態に係る電子機器の放熱構造の要部斜視図、図 2 は、図 1 の放熱構造の全体断面図である。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、本実施形態に係る電子機器の放熱構造は、ケース 1 と発熱体 2 と放熱部材 3 と熱拡散部材としてのスプレッタ 4 とを備える。

【 0 0 3 0 】

ケース 1 は、矩形筒状の周壁 5 と、周壁 5 の上下に固定されるカバー 6 とを備え、電子機器は、周壁 5 が略鉛直方向に沿うように設置された状態で使用される。周壁 5 及びカバー 6 は、共に合成樹脂（例えば A B S 樹脂）により形成されている。ケース 1 内には、発熱体 2 や放熱部材 3 やスプレッタ 4 に加えて、種々の電子部品 7, 8, 9 が収容され固定されている。例えば、電子機器がパーソナルコンピュータの場合、C P U やハードディスクドライブやメインメモリや A C 電源アダプタ等が発熱体 2 に該当する。

【 0 0 3 1 】

放熱部材 3 は、内壁 1 0 と外壁 1 1 と複数の隔壁 1 2 とを有する。内壁 1 0 と外壁 1 1 とは、共に略平板形状を有し、相互に離間して略平行に相対向する。外壁 1 1 の外表面は、ケース 1 の周壁 5 内面に面接触した状態で固定されている。隔



壁 1 2 は、略鉛直方向に延び、内壁 1 0 及び外壁 1 1 に沿って等間隔に略平行に複数配置され、内壁 1 0 と外壁 1 1 とを連結する。これにより、内壁 1 0、外壁 1 1 及び隔壁 1 2 は、鉛直方向と略直交する方向に沿って略等間隔に略直線状に並ぶ略同形状の複数の貫通孔 1 3 を区画形成する。

#### 【 0 0 3 2 】

貫通孔 1 3 は、電子機器の使用時において、重力の影響を利用可能な傾きの範囲内で上下方向に略直線状に延びるように設定されている。具体的には、鉛直方向に対する貫通孔 1 3 の傾きは、 $60^{\circ}$  以内が好ましく、 $30^{\circ}$  以内がより好ましいが、本実施形態では、最も好ましい略鉛直方向（重力加速度  $g$  と略平行な方向）に設定されている。カバー 6 は、ケース 1 の周壁 5 の上端及び下端に囲まれる領域のうち貫通孔 1 3 を除く部分を塞ぎ、貫通孔 1 3 の上下端は、ケース 1 の外へ開口する。

#### 【 0 0 3 3 】

スプレッタ 4 は、板状に形成され、発熱体 2 と放熱部材 3 の内壁 1 0 との間に配置されている。スプレッタ 4 の表裏面は、それぞれ発熱体 2 と内壁 1 0 の外面のほぼ全域とに接しており、内壁 1 0 は、発熱体 2 からスプレッタ 4 を介して間接的に熱伝達を受ける。スプレッタ 4 は、熱伝導率の高い金属（例えば、マグネシウム、アルミニウム、銅、銀、金など）により形成され、発熱体 2 から接触によって受けた熱を内壁 1 0 へ拡散して伝達する。熱拡散部材としては、薄型の二層熱輸送機構（Vapor ChamberやClosed loop Heat Pipeなど）を内蔵するスプレッタを設けることもできる。また、熱拡散部材を別途設けず、内壁 1 0 を熱伝導率の高い金属で形成することにより、内壁 1 0 に熱拡散機能を持たせることもでき、この場合、放熱部材は発熱体に接するように配置される。

#### 【 0 0 3 4 】

貫通孔 1 3 の上下方向（鉛直方向）と直交する断面は、正方形に近い四角形状（縦横の長さの差の小さい四角形状）に設定されている。また、上下方向（鉛直方向）と直交する貫通孔 1 3 の断面形状は、上下方向（鉛直方向）の任意位置において略同一に設定されている。

#### 【 0 0 3 5 】

図 1 に示すように、隔壁 1 2 の厚さ  $t$  は、隣接する 2 つの隔壁 1 2 の内面間の距離  $w$ （以下、隔壁 1 3 の間隔と称する）に比して小さく設定されている。この隔壁 1 3 の間隔  $w$  は、その最適距離  $w_{opt}$ （最適間隔）に基づいて設定され、最適間隔  $w_{opt}$  は、貫通孔 1 3 の上下方向の長さ  $L$  の線形関数に従って設定される。具体的には、隔壁 1 3 の最適間隔を  $w_{opt}$ （m）、貫通孔 1 3 の長さを  $L$ （m）、隔壁 1 2 の間隔を  $w$ （m）とした場合、最適間隔  $w_{opt}$  は、次式（1）により設定される。

【0 0 3 6】

$$w_{opt} = 0.01 \times L + 0.005 \quad \dots (1)$$

そして、距離  $w$  は、次式（2）の範囲内に設定される。

【0 0 3 7】

$$0.95 \times w_{opt} \leq w \leq 1.2 \times w_{opt} \quad \dots (2)$$

次に、上記式（1）及び式（2）の根拠について説明する。

【0 0 3 8】

式（1）及び式（2）は、図 1 に示す放熱構造をモデルとし、放熱部材 3 の高さ（貫通孔 1 3 の上下方向の長さ  $L$ ）を 0.02 m ～ 1.0 m の範囲に想定し、ケース 1 の周囲の環境温度に対する放熱部材 1 1 の内壁 1 0 の温度上昇を 20℃ ～ 50℃ の範囲に限定する場合に、以下の式より得られた結果から導き出したものである。

【0 0 3 9】

貫通孔 1 3 の周面（内壁 1 0 と外壁 1 1 と隔壁 1 2 の内面）の温度が均一であると想定した場合の放熱量  $Q$  は、次式（3）によって算出される。

【0 0 4 0】

$$Q = h \cdot S \cdot (T_w - T_a) \quad \dots (3)$$

$T_w$  は貫通孔 1 3 の周面の温度、 $T_a$  は周囲の環境温度であり、 $S$  及び  $h$  は次式（4）及び（5）によって算出される値である。

【0 0 4 1】

$$S = 2 \cdot (w + d) \cdot L \quad \dots (4)$$

【0 0 4 2】

【数 1】

$$h = Nu \frac{k_f}{z} \dots (5)$$

【0 0 4 3】

w 及び L は上述のように隔壁 1 2 の間隔 (m) 及び貫通孔 1 3 の上下方向の長さ (m)、d は内壁 1 0 と外壁 1 1 の対向内面間の距離 (m) (以下、貫通孔 1 3 の幅と称する)、 $k_f$  は空気の熱伝導率 (W/mK) である。Nu は、はヌセルト数 (無次元化した熱伝達率) であり、次式 (6) で示される。

【0 0 4 4】

【数 2】

$$Nu = \left[ \frac{576}{(El)^2} + \frac{2.87}{(El)^{1/2}} \right]^{-1/2} \dots (6)$$

【0 0 4 5】

この El は、Elenbaas 数で、自然対流の起こる強さを表しており、本実施形態では次式 (7) で定義している。

【0 0 4 6】

【数 3】

$$El = \frac{g \rho^2 \beta C_p (T_w - T_a) z^4}{\mu k_f L} \dots (7)$$

【0 0 4 7】

式 (6) の第一項は Fully developed limit と呼ばれている項で、2 つの壁が近いところで空気の流れが一本化する現象を示し、第 2 項は Isolated plate limit と呼ばれ、離れた壁同士の空気の流れを示す。いずれも隙間が大きくなるに従って熱伝達が大きくなることを示している。式が示すように、空気の物性値に依存することがわかるが、これらは、温度に関する Weak Function である。式 (7) の  $g$  は重力加速度、 $\rho$  は密度、 $\beta$  は体積膨張率 (= 絶対温度の逆数)、 $C_p$  は

定容積比熱、 $\mu$  は空気の粘性係数である。

【 0 0 4 8 】

式 ( 5 ) 及び ( 7 ) の  $z$  は、隔壁 1 2 の間隔  $w$  と幅  $d$  とが Elenbaas 数に与える影響を決定する近似関数であり、本実施形態では次式 ( 8 ) で定義している。

【 0 0 4 9 】

【数 4】

$$z = \left[ \frac{1}{w^2} + \frac{1}{d^2} \right]^{-1/2} \dots (8)$$

【 0 0 5 0 】

図 3 は、所定の条件下において、上述の理論式 ( 3 ) ～ ( 8 ) に従って算出した放熱量と間隔  $w$  との関係と、有限体積法に従って算出した放熱量と間隔  $w$  との関係とを比較して示した図である。設定条件は、 $T_w = 60^\circ\text{C}$ 、 $T_a = 40^\circ\text{C}$ 、 $L = 0.26\text{ m}$ 、放熱部材 3 全体の幅  $W_a = 0.2\text{ m}$  であり、 $d$  については、 $7\text{ mm}$  ( $0.007\text{ m}$ )、 $9\text{ mm}$  ( $0.009\text{ m}$ )、 $12\text{ mm}$  ( $0.012\text{ m}$ )、及び  $18\text{ mm}$  ( $0.018\text{ m}$ ) の 4 つの場合を算出している。また、上述の式 ( 3 ) ～ ( 8 ) に従って算出した結果を、図中「A n e」の語を付して示した線図で示し、有限体積法に従って算出した結果を、図中「N u m」の語を付してプロットした点で示している。図 3 から、式 ( 3 ) ～ ( 8 ) に従って算出した結果と、有限体積法に従って算出した結果とは、近似していることが分かる。この結果は、理論式 ( 3 ) ～ ( 8 ) に従って算出される放熱量 (理論放熱量) が実際の放熱量と近似していることを証明していると言える。

【 0 0 5 1 】

貫通孔 1 3 の最適間隔  $w_{\text{opt}}$  を決定する長さ  $L$  の線形関数は、以下の方法によって求める。

【 0 0 5 2 】

まず、様々な条件下における理論放熱量と間隔  $w$  との関係を求め、その条件下においてピークとなる  $w$  の値を求め、このピークとなる  $w$  と長さ  $L$  との関係を、全条件について一つの図内にプロットし、それらのプロットされた点の近似直線

を求める。その結果として得られた関数が、上述の式（１）である。また、式（２）の範囲は、近似直線に対するバラツキの範囲のうちより有効と考えられる範囲を示したものである。

#### 【 0 0 5 3 】

図４は、所定の条件下において求めた理論放熱量と間隔 $w$ との関係の一例を示図である。設定条件は、 $T_w = 60^\circ\text{C}$ 、 $T_a = 40^\circ\text{C}$ 、放熱部材３全体の幅 $W_a = 0.2\text{ m}$ 、 $d = 0.012\text{ m}$ であり、 $L$ については、 $0.3\text{ m}$ 、 $0.2\text{ m}$ 、 $0.1\text{ m}$ 、 $0.05\text{ m}$ 、及び $0.02\text{ m}$ の５つの場合を算出している。図４より、間隔 $w$ が増大するに従って放熱量も増加し、その増加量は、長さ $L$ が長くなるほど大きいことが分かる。また、 $w = d (= 0.012)$ となる付近では、 $L$ によらず放熱量が大きいことが分かる。

#### 【 0 0 5 4 】

このように構成された本実施形態の放熱構造によれば、発熱体２からの熱は、拡散放熱部材４を介して放熱部材３の内壁１０へ伝わり、複数の隔壁１２を介して外壁１１へ伝わり、内壁１０と隔壁１２と外壁１１とに区画された貫通孔１３内の空気が暖められる。貫通孔１３は、重力の影響を最も有効に利用可能な鉛直方向と略平行に延びると共にその上下端でケース１の外へ開口している。このため、貫通孔１３内の空気の温度が上昇すると、下方から上方への自然対流が発生し、いわゆる煙突効果による放熱が行われる。

#### 【 0 0 5 5 】

ここで、隔壁１２は、内壁１０及び外壁１１に沿って等間隔に複数並んでいるため、内壁１０及び外壁１１に沿った方向において、内壁１０から外壁１１への熱伝達が同等に行われ、その結果、内壁１０、隔壁１２、及び外壁１１間の温度差が小さく抑えられる。特に、スプレッタ４の熱拡散機能により、内壁１０のうち発熱体２に近接する部分と遠く離れた部分との間の温度差がより低減される。従って、煙突通路として機能する貫通孔１３の周囲温度が均一化され、貫通孔１３内での空気の流れが円滑に行われて、良好な煙突効果が得られる。また、貫通孔１３は略同形状であるため、各貫通孔１３において、同等の煙突効果が得られる。従って、自然対流による放熱効果を効率的に得ることができる。

## 【 0 0 5 6 】

鉛直方向と直交する貫通孔 1 3 の断面形状は、鉛直方向の任意位置において略同一であるため、下方から上方への空気の流れがより円滑に行われ、自然対流による放熱効果が向上する。

## 【 0 0 5 7 】

貫通孔 1 3 の鉛直方向と直交する断面が略四角形状であり、隔壁 1 2 の幅がほぼ等しく形成されるため、内壁 1 0 から外壁 1 1 への熱伝達に際していわゆるボトルネックとなる部分が生じ難く、熱伝達がより良好に行われる。従って、煙突通路として機能する貫通孔の周囲温度の均一化が一段と図られ、放熱効果がより向上する。さらに、四角形状の中では正方形に近い方が下方から上方への空気の流れがより円滑に行われるため、自然対流による放熱効果がより向上する。

## 【 0 0 5 8 】

隔壁 1 2 の間隔  $w$  は、放熱性能上の最適値を算出可能な式 ( 1 ) に従って設定されるため、自然対流による放熱効果がより向上する。

## 【 0 0 5 9 】

放熱部材 3 の外壁 1 1 はケース 1 の周壁 5 の内面と面接触しており、外壁 1 1 からケース 1 を介して放熱が行われるため、全体としての放熱効果が向上する。

## 【 0 0 6 0 】

以上のように、本実施形態の放熱構造では、自然対流による十分な放熱効果を得ることができるので、ファン等による強制冷却を用いなくとも電子機器の放熱を行うことができる。従って、ファン等を設けることに起因するコストの上昇や騒音の発生を抑えることができる。また、ファン等の故障により放熱効果が低減することもないので、長期間信頼性が確保される。また、ファン等を設ける必要がないので、ケース 1 内のスペース効率を高めると共に軽量化を図ることができ、電子機器の小型軽量化に寄与する。さらに、ファン等を設けた強制冷却に本実施形態の放熱構造を適用することにより、ファン等への負荷の低減、ランニングコストの低減、及び騒音の低減を図ることができる。

## 【 0 0 6 1 】

また、放熱部材 3 は、内壁 1 0 と外壁 1 1 とが複数の隔壁 1 2 によって連結さ

れた構造を有するため、機械的な強度が高く、強度メンバとして機能させることができる。従って、放熱部材を備えた装置全体の強度上の信頼性が向上すると共に、強度メンバを別途設けることに起因するコストの上昇を抑えることができる。

#### 【 0 0 6 2 】

図 5 は、上記実施形態の第 1 の変形例を示す断面図であり、上記実施形態と同様の構成部分には、同一の符号を付してその説明を省略する。

#### 【 0 0 6 3 】

この変形例は、ケース 1 内に、2 組の発熱体 2 と放熱部材 3 とスプレッタ 4 とを設けたものである。2 つの放熱部材 3 の外壁 1 1 は、ケース 1 の周壁 5 の相対向する内面にそれぞれ面接触する状態で固定されている。

#### 【 0 0 6 4 】

このような構成によれば、ケース 1 の周壁 5 の複数の内面を有効に活用しているので、発熱体 2 が複数設けられている場合であっても、上記実施形態の場合と同様に、自然対流による放熱を効果的に行うことができる。

#### 【 0 0 6 5 】

図 6 は、上記実施形態の第 2 の変形例を示す断面図であり、上記実施形態と同様の構成部分には、同一の符号を付してその説明を省略する。

#### 【 0 0 6 6 】

この変形例では、ケース及びスプレッタを別途設けず、放熱部材 2 0 の内壁 2 1 を略円筒状に形成し、外壁 2 2 を内壁 2 1 よりも大きな半径を有する略円筒状に形成し、内壁 2 1 によって区画される閉空間内に発熱体 2 を収容し、内壁 2 1 と外壁 2 2 とを同心状に配置し、内壁 2 1 と外壁 2 2 の間を放射状に配置された複数の隔壁 2 3 によって連結したものである。隔壁 2 3 は、内壁 2 1 と外壁 2 2 と隔壁 2 3 とによって略同一形状の複数の貫通孔 2 4 が円形状に略等間隔に並ぶように配置されている。発熱体 2 は、内壁 2 1 の内面に面接触した状態で固定されており、内壁 2 1 は熱拡散機能を発揮する金属によって形成されている。外壁 2 2 の外面からは、放射状に複数の冷却フィン 2 5 が延びている。カバー 2 6 は、内壁 2 1 により区画される閉空間の上下を塞ぐ。

## 【 0 0 6 7 】

このような構成によれば、上記実施形態と同様の効果に加えて、さらに以下の効果を奏する。

## 【 0 0 6 8 】

すなわち、ケース及びスプレッタを設けていないので、部品点数の削減を図ることができる。また、煙突通路として機能する貫通孔 2 4 を、発熱体 2 の周囲全域という広い領域に配置することができるので、自然対流による放熱効果がより向上する。また、冷却フィン 2 5 により、外壁 2 2 からの放熱量が増大し、全体としての放熱効果が一段と向上する。

## 【 0 0 6 9 】

なお、本発明は、一例として説明した上記実施形態及びその変形例に限定されることはない。すなわち、上記実施形態以外であっても、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることは勿論である。

## 【 0 0 7 0 】

例えば、上記実施形態において放熱部材の外壁の外面をケースの外部に露出させ、上記第 2 の変形例で設けた冷却フィンをその外壁の外面に設けても良い。

## 【 0 0 7 1 】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、自然対流による十分な放熱効果を得ることができるので、ファン等による強制冷却を要することなく電子機器の放熱を行うことができる。従って、ファン等を設けることに起因するコストの上昇や騒音の発生を抑えることができる。また、ファン等の故障により放熱効果が低減することもないので、長期間信頼性が確保される。また、ファン等を設ける必要がないので、ケース内のスペース効率を高めると共に軽量化を図ることができ、電子機器の小型軽量化に寄与する。また、放熱部材は、機械的な強度が高いため、強度メンバとして機能させることができ、強度上の信頼性が向上すると共に、強度メンバを別途設けることに起因するコストの上昇を抑えることができる。

## 【図面の簡単な説明】



【図 1】

本発明の一実施形態に係る電子機器の放熱構造の要部斜視図である。

【図 2】

図 1 の放熱構造の全体断面図である。

【図 3】

所定の条件下において、本実施形態に係る理論放熱量と間隔  $w$  との関係と、有限体積法に従って算出した放熱量と間隔  $w$  との関係とを比較して示した図である。

【図 4】

所定の条件下において求めた理論放熱量と間隔  $w$  との関係の一例を示図である。

【図 5】

第 1 の変形例を示す断面図である。

【図 6】

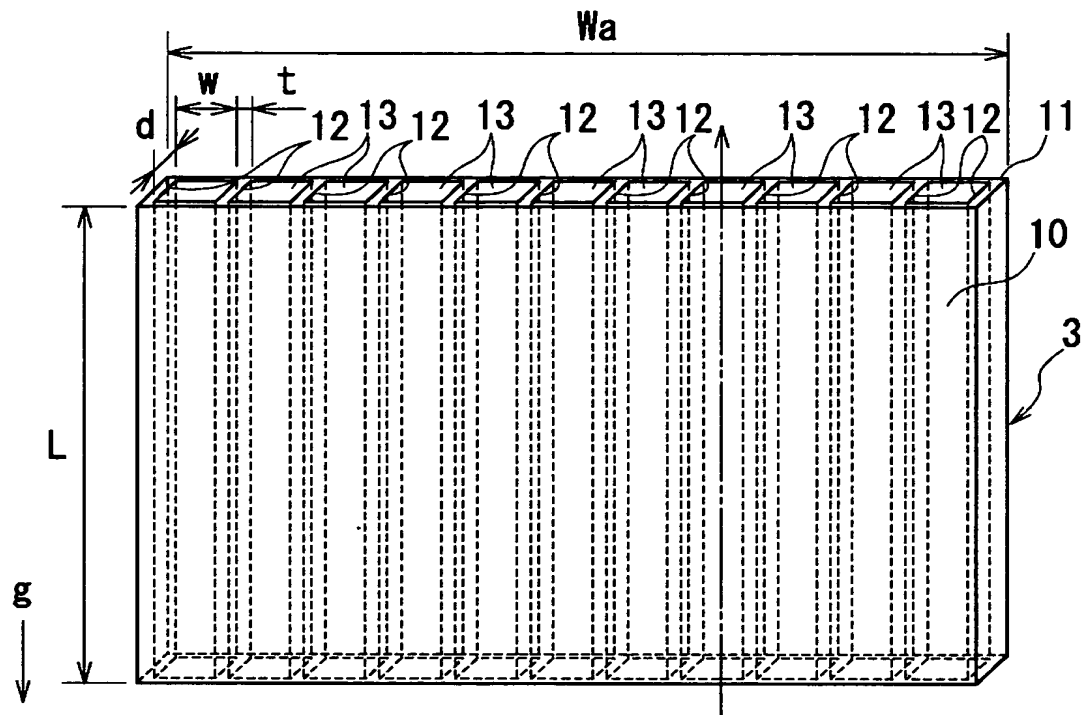
第 2 の変形例を示す断面図である。

【符号の説明】

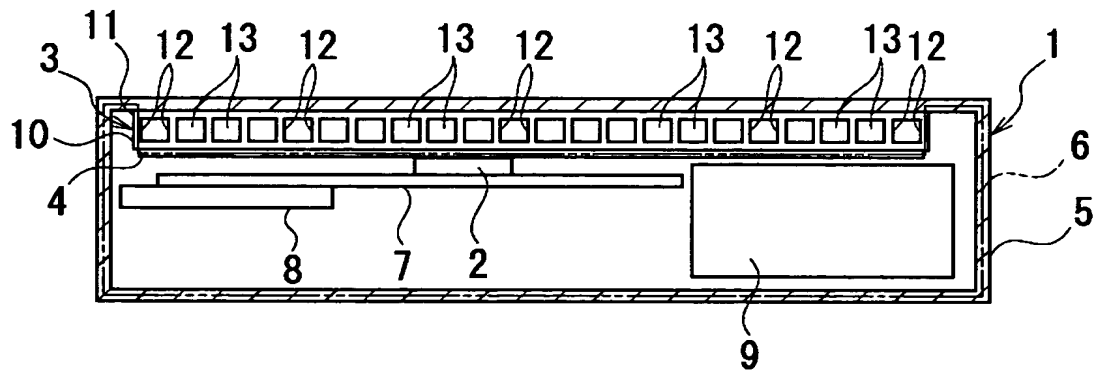
1 … ケース、 2 … 発熱体、 3 … 放熱部材、 4 … スプレッタ（熱拡散部材）、 5 … ケースの周壁、 6 … カバー、 7, 8, 9 … 電子部品、 10 … 内壁、 11 … 外壁、 12 … 隔壁、 13 … 貫通孔、 20 … 放熱部材、 21 … 内壁、 22 … 外壁、 23 … 隔壁、 24 … 貫通孔、 25 … 冷却フィン、 26 … カバー

【書類名】 図面

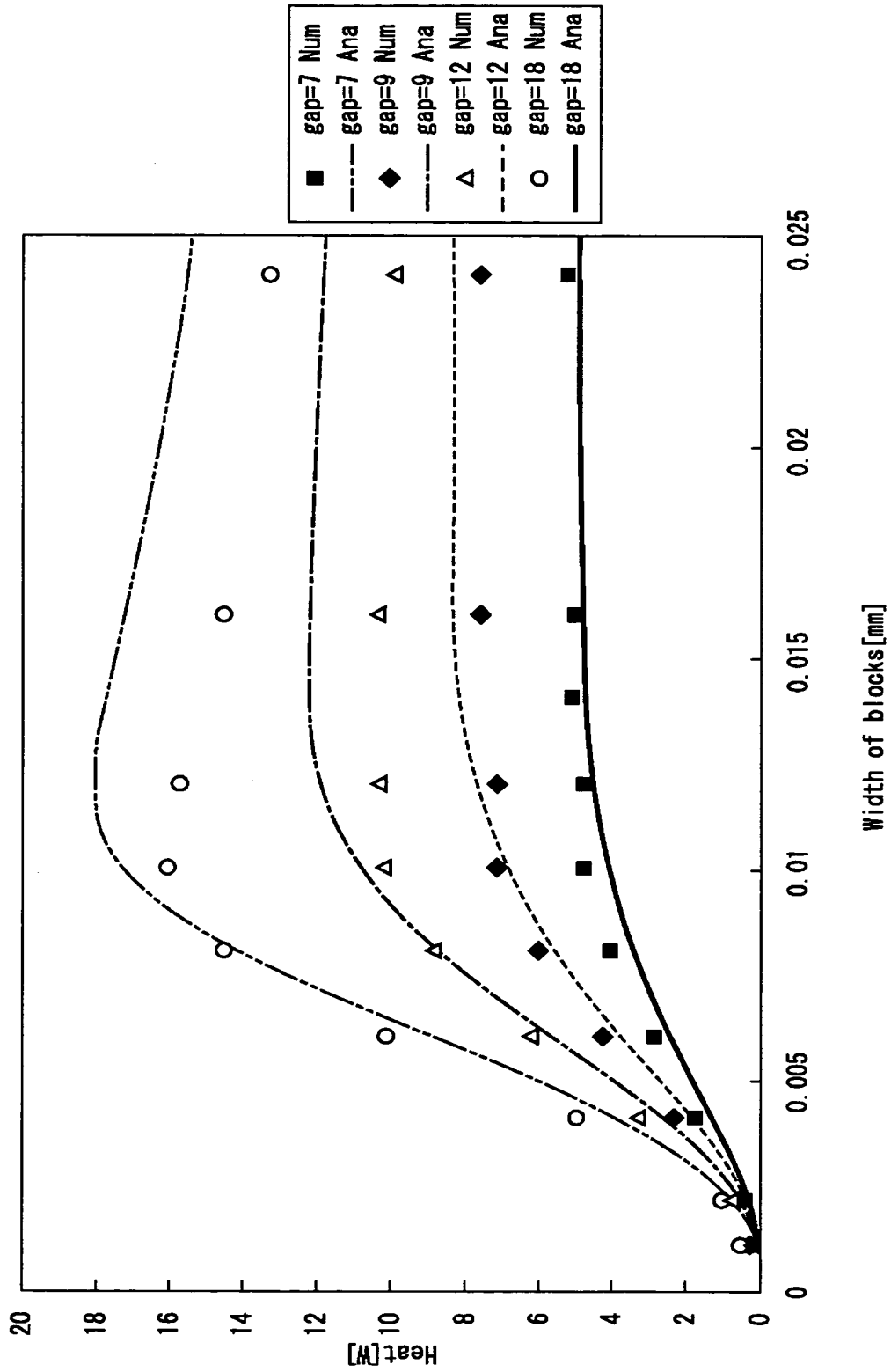
【図 1】



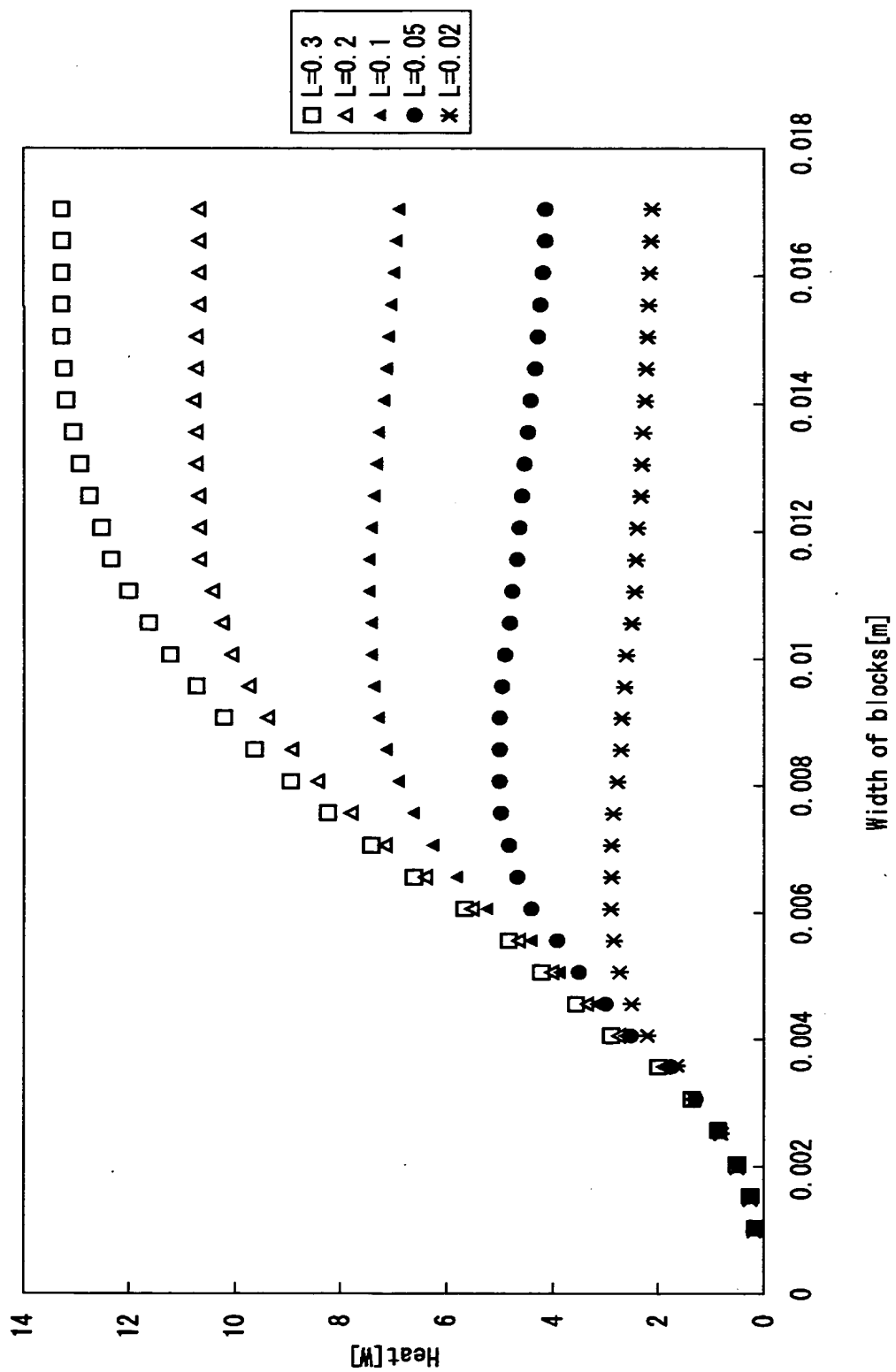
【図 2】



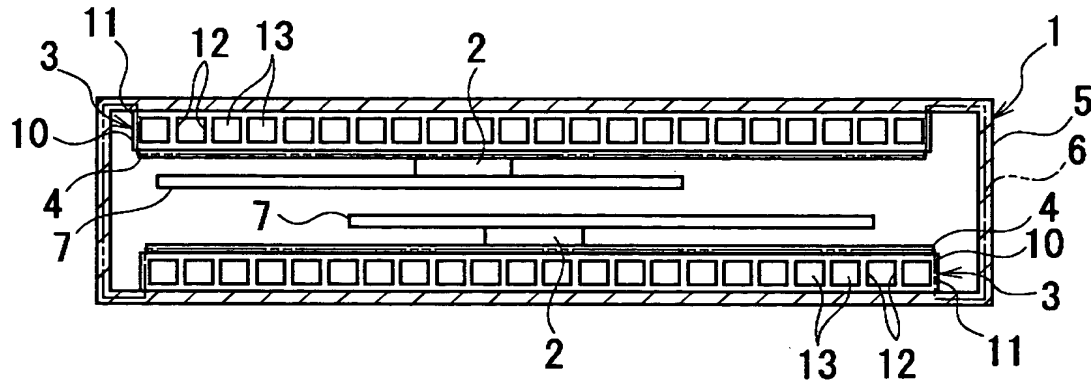
【図 3】



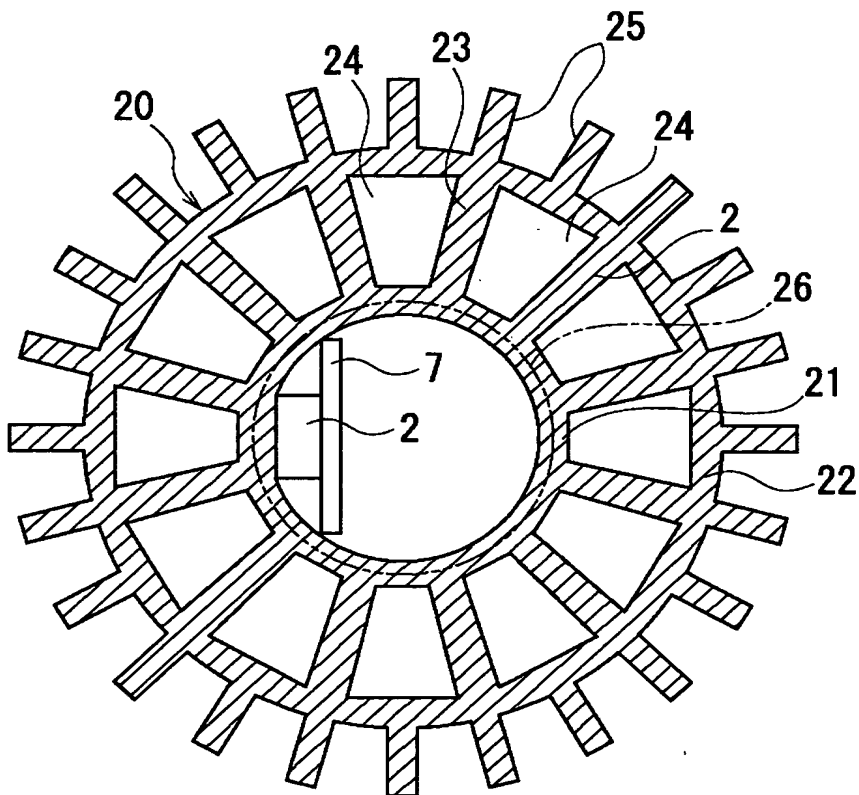
【図 4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 自然対流によって十分な放熱効果が得られる電子機器の放熱構造の提供。

【解決手段】 電子機器の放熱構造は、発熱体 2 と放熱部材 3 とを備える。放熱部材 3 は、内壁 1 0 と外壁 1 1 と複数の隔壁 1 2 とを有する。内壁 1 0 は、発熱体 3 から熱伝達を受ける。外壁 1 1 は、内壁 1 0 から離間して対向する。隔壁 1 2 は、内壁 1 0 と外壁 1 1 とを連結し、内壁 1 0 又は外壁 1 1 に沿って略等間隔に並ぶ略同形状の複数の貫通孔 1 3 を内壁 1 0 及び外壁 1 1 と共に区画形成する。貫通孔 1 3 は、重力の影響を最も有効に利用可能な鉛直方向と略平行に配置され、その上下端で外部へ開口する。

【選択図】 図 2

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 9 6 8 9 7
受付番号	5 0 2 0 1 5 2 5 2 4 4
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 4 年 1 0 月 1 1 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年10月10日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 3 9 5 0 1 5 3 1 9 ]

1. 変更年月日	1 9 9 7 年 3 月 3 1 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂 7 - 1 - 1
氏 名	株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント